

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SURIMI BERBASIS IKAN GABUS- TEPUNG SAGU PADA PENYIMPANAN DINGIN (Authors did not write the article title in English version)

Ansharullah¹⁾, Moh. Nuh Ibrahim¹⁾, Effy Wiranty¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknologi Pangan, FTIP, Universitas Halu Oleo
Email: penulistidakmencantumkanalamatemail

ABSTRACT

This study aims to examine the effect of adding sago starch to physicochemical qualities and surimi sensory fish cork (*Channa striata*), which is stored at various cold temperatures. The design used in this study was Completely Randomized Design (RAL) with factorial arranged treatment. The treatment consisted of two factors, namely: Factor I (composition of fish meat of cork and sago flour consisting of three levels, namely: S1 (100% fish meat), S2 (95% fish meat: 5% sago flour), and S3 (90% fish meat: 10% sago flour) Factor II was a cold storage temperature which also consists of three levels, T1 (15°C), T2 (10°C), and T3 (5°C). The results show that the composition of fish surimi formula cork and sago flour in S2T3 treatment (95% cork fish, 5% sago flour, stored at 5 ° C) gives the best value of panelist on color, aroma, texture and taste characteristics. Physical analysis of fish-based surimi products cork and sago flour is also strongly influenced by the composition and storage temperature. In general, moisture content and water holding capacity increases with increasing amount of starch content. Conversely, protein content and fat content tend to decrease with the increase in the amount of sago flour in the formulation. The results of this study also shows that sago flour as a source of local food is potential to be used as a support material in various processed fishery products.

Keywords: Surimi, Cork Fish, Sago Flour, Cold Storage

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung sago terhadap kualitas fisikokimia dan sensori surimi ikan gabus (*Channa striata*), yang disimpan pada berbagai suhu dingin. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yang disusun secara faktorial. Perlakuan terdiri atas dua faktor, yaitu: faktor I (perbandingan komposisi daging ikan gabus dan tepung sago yang terdiri atas tiga taraf, yaitu: S₁ (100% daging ikan); S₂ (95% daging ikan : 5% tepung sago); dan S₃ (90% daging ikan : 10% tepung sago). Faktor II adalah suhu penyimpanan dingin yang juga terdiri dari tiga taraf yaitu T₁ (15°C), T₂ (10°C), dan T₃ (5°C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi formula surimi ikan gabus dan tepung sago pada perlakuan S₂T₃ (daging ikan gabus 95%; tepung sago 5%, yang disimpan pada suhu 5°C) memberikan nilai kesukaan terbaik dari panelis pada karakteristik warna, aroma, tekstur dan rasa. Analisis fisikokimia dari produk surimi berbasis ikan gabus dan tepung sago ini juga sangat dipengaruhi oleh komposisi dan suhu penyimpanan. Secara umum, kadar air dan daya ikat air (WHC – *water holding capacity*) meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah kandungan tepung sagunya. Sebaliknya, kadar protein dan kadar lemak cenderung berkurang dengan bertambahnya jumlah tepung sago dalam formulasinya. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tepung sago sebagai sumber pangan lokal sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pendukung pada berbagai produk hasil perikanan olahan.

Kata Kunci: Surimi, Ikan Gabus, Tepung Sagu, Penyimpanan Dingin

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan dengan potensi perikanan yang cukup besar. Produksi budidaya perikanan nasional pada tahun 2017 ditaksir mencapai 22,4 juta ton atau setara dengan Rp 100 triliun. Ikan gabus dengan nama latin *Channa striata* termasuk dari 10 jenis komoditas unggulan yang dibudidayakan (Ditjen Perikanan Budidaya KKP, 2017). Sejak dahulu, ikan gabus diyakini oleh sebagian masyarakat dapat mempercepat penyembuhan luka sehingga dianjurkan untuk dikonsumsi pasien pasca operasi dan ibu-ibu sehabis melahirkan. Hal ini dikarenakan ikan gabus mengandung protein yang tinggi. Nilai gizi ikan gabus cukup tinggi, yaitu protein sebesar 42%, lemak 7%, dan juga mengandung berbagai mineral dan vitamin A. Dengan demikian ikan gabus sangat potensial untuk diolah lebih lanjut dan dikembangkan dalam industri pangan. Produksi ikan gabus yang cukup banyak di berbagai daerah di Indonesia sangat potensial untuk digunakan sebagai sumber bahan pangan berprotein tinggi, misalnya dengan mengolahnya menjadi surimi ikan gabus.

Surimi adalah istilah dalam bahasa Jepang yang menerangkan tentang produk perikanan yang berasal dari hancuran daging ikan yang dihaluskan hingga membentuk seperti pasta. Surimi merupakan produk antara atau bahan baku untuk pembuatan produk selanjutnya, antara lain bakso, sosis, kamaboko, chikuwa, fish stick, agemono, detemaki, dan beberapa produk imitasi seperti telur, kaki naga, daging kepiting, otak-otak udang, daging kerang, daging sapi dan lain-lain (Koswara, 2008). Dalam dunia internasional terutama di negara-negara maju, konsumsi produk yang terbuat dari surimi dan makanan laut semakin meningkat, karena harganya yang jauh lebih murah. Seperti halnya di Amerika Serikat, masyarakat semakin sadar manfaat makan ikan dan menghindari konsumsi daging ternak yang banyak mengandung lemak jenuh (Koswara, 2008).

Surimi dibuat dari daging ikan yang telah dipisahkan bagian kepala, jeroan, kulit dan tulangnya, yang kemudian mengalami perlakuan pelumatan dan ditambah beberapa bahan pembantu untuk mendapatkan mutu yang dikehendaki, diantaranya menggunakan sagu sebagai bahan yang nantinya menjadi pembentuk gel pada produk surimi. Menurut Kanoni (1990) bahan berpati berperan dalam pembentukan produk olahan karena mempunyai dua

fraksi yaitu amilosa dan amilopektin berfungsi sebagai pembentuk sekaligus memperbaiki adonan, meningkatkan daya ikat air dan memperbaiki tekstur. Tepung sagu mempunyai sifat fisik yang berbeda dengan tepung tapioka dan tepung terigu sehingga akan mempengaruhi kemampuan pembentukan gel.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung sagu terhadap kualitas fisikokimia dan sensori surimi ikan gabus (*Channa striata*), yang disimpan pada berbagai suhu dingin.

METODOLOGI

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan surimi adalah daging ikan gabus (*Channa striata*), yang diperoleh dari Desa Opaasi Kecamatan Ranomeeto Barat Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Sampel ikan gabus yang digunakan dalam keadaan segar dan berukuran sedang, seperti pada Gambar 1. Sementara itu, tepung sagu yang dijadikan sebagai bahan tambahan pada pembuatan surimi diperoleh dari tempat pengolahan sagu setempat.



Gambar 1. Sampel ikan gabus segar yang digunakan sebagai bahan baku surimi

Pembuatan surimi dilakukan dengan pembersihan, pemisahan daging ikan, dan pencucian dengan air es yang berisi larutan NaCl 3%. Adonan surimi kemudian disiapkan dengan mencampurkan daging ikan dan tepung sagu sesuai perlakuan, yakni: S₁ (100% daging ikan); S₂ (95% daging ikan : 5% tepung sagu); dan S₃ (90% daging ikan : 10% tepung sagu). Adonan kemudian dikemas dalam kemasan plastik HDPE (high density polyethylene) dan disimpan pada tiga suhu dingin yang berbeda, yaitu T₁ (15°C), T₂ (10°C), dan T₃ (5°C) selama 24 jam.

Pengamatan sifat-sifat fisikokimia surimi dilakukan dengan mengukur kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan daya ikat air (Water Holding Capacity - WHC). Sedangkan pengamatan sifat-sifat

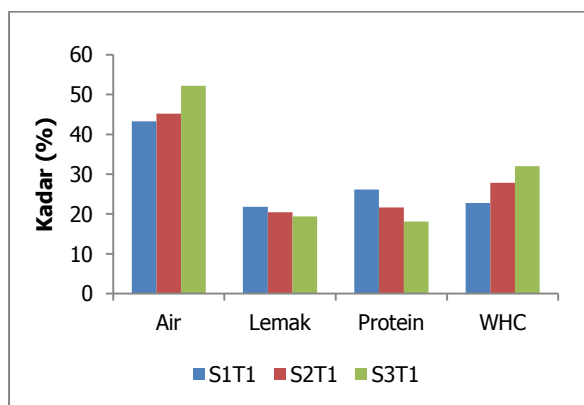
organoleptik dari surimi dilakukan dengan menguji karakter, warna, aroma, tekstur, dan rasa secara hedonik dengan skala 1 (sangat tidak suka) sampai 7 (sangat suka) oleh panelis setengah terlatih.

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan yang disusun secara faktorial. Data dari hasil uji karakteristik sensori dan fisikokimia kemudian dianalisis dengan sidik ragam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Fisikokimia

Karakteristik fisikokimia dari produk surimi berbasis ikan gabus dan tepung sagu ini sangat dipengaruhi oleh komposisi dan suhu penyimpanan. Secara umum, kadar air dan daya ikat air (WHC – *water holding capacity*) meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah kandungan tepung sagunya. Sebaliknya, kadar protein dan kadar lemak cenderung berkurang dengan bertambahnya jumlah tepung sagu dalam formulasinya, seperti terlihat pada Gambar 2a, 2b, dan 2c.

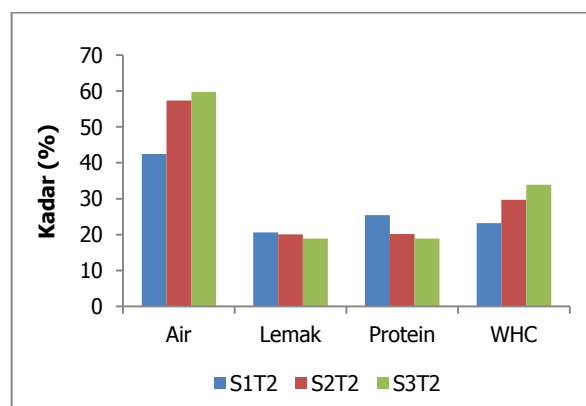


Gambar 2a. Karakteristik fisikokimia dari berbagai komposisi surimi ikan gabus pada suhu penyimpanan T₁: 15°C (S₁: 100% ikan gabus; S₂: 95% ikan gabus + 5% tepung sagu; S₃: 95% ikan gabus + 5% tepung sagu).

Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampilan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan daya terima, keragaman dan daya simpan pangan. Air juga merupakan bahan yang

sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain (Winarno, 2004). Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa surimi ikan gabus pada penambahan tepung sagu 10% pada berbagai suhu penyimpanan menghasilkan kadar air yang lebih tinggi. Air yang diikat dalam daging ikan dapat dibagi dalam tiga komponen, yaitu air yang terikat secara kimiawi oleh protein daging sebesar 45% yang merupakan lapisan monomolekuler pertama. Lapisan kedua adalah air yang terikat agak lemah dari molekul air terhadap kelompok hidrofilik yakni sebesar 4%. Lapisan ketiga merupakan air bebas yang terdapat di antara molekul-molekul protein yang memiliki jumlah terbanyak (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Air bebas terletak di bagian luar sehingga mudah lepas, sedangkan air terikat adalah kebalikkannya dimana air sulit dilepaskan karena terikat kuat pada rantai protein, dan air dalam bentuk tidak tetap merupakan air labil sehingga mudah lepas bila terjadi perubahan. Tepung sagu yang ditambahkan dalam pembuatan surimi ikan mengandung gula yang berperan sebagai humektan (Purnomo, 1996).

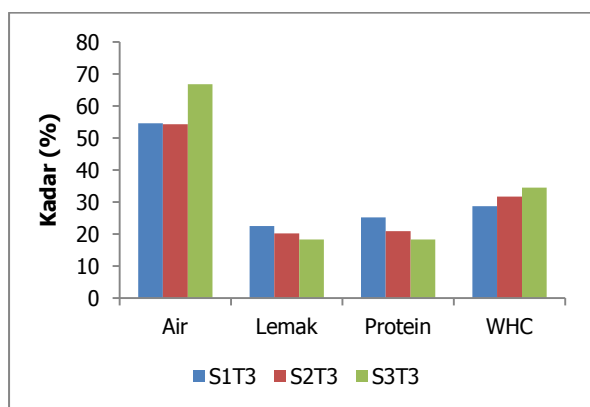


Gambar 2b. Karakteristik fisikokimia dari berbagai komposisi surimi ikan gabus pada suhu penyimpanan T₂: 10°C (S₁: 100% ikan gabus; S₂: 95% ikan gabus + 5% tepung sagu; S₃: 95% ikan gabus + 5% tepung sagu).

Kadar Lemak

Kadar lemak pada surimi ikan gabus diduga dipengaruhi oleh banyaknya air yang tertarik oleh fraksi tepung sagu untuk membuat gel, dimana air yang tersuspensi akan dilepas kembali setelah proses gelatinasi selesai, sehingga peluang terhidrolisisnya lemak lebih besar, sehingga kadar

lemak surimi ikan gabus cenderung menurun dengan meningkatnya penambahan tepung sagu dan lamanya penyimpanan pada suhu dingin. Hal ini sesuai dengan pendapat Sihmawati dan Salasa (2014) yang menyatakan bahwa rendahnya kadar lemak pada penambahan pada surimi diduga karena banyaknya air yang tertarik oleh fraksi tepung untuk membuat gel, dimana air yang tersuspensi akan dilepas kembali setelah proses gelatinasi selesai, sehingga peluang terhidrolisnya lemak lebih besar, sehingga kadar lemak cenderung menurun. Hasil penelitian Hossain *et al.* (2004) menunjukkan daging lumat untuk pembuatan surimi yang telah dicuci menurun kadar lemak dari 3,1% menjadi 0,63% pada ikan mas dan 6,8% menjadi 0,59 % pada ikan patin.



Gambar 2c. Karakteristik fisikokimia dari berbagai komposisi surimi ikan gabus pada suhu penyimpanan T₃:5°C (S₁: 100% ikan gabus; S₂: 95% ikan gabus + 5% tepung sagu; S₃: 95% ikan gabus + 5% tepung sagu).

Kadar Protein

Kadar protein surimi ikan gabus diduga dipengaruhi oleh aktivitas enzim proteinase seperti katepsin D, kalpain, dan alkali proteinase yang banyak terdapat pada protein sarkoplasma. Hal ini sesuai dengan Santoso *et al.*, (2008) menyatakan bahwa nilai PLG (protein larut garam) surimi selama penyimpanan dingin mengalami perubahan sangat nyata. Pendapat ini sejalan dengan Sirkorski (1999) menyatakan penurunan PLG selama penyimpanan dingin diduga oleh aktivitas enzim proteinase seperti katepsin D, kalpain, dan alkali proteinase yang banyak terdapat pada protein sarkoplasma. PLG (protein larut garam) adalah kelompok protein myofibril yang tersusun oleh aktin dan miosin sebagai penyusun utamanya.

Sifat miofibril adalah mudah larut dalam garam dengan konsentrasi 2-3 % (Suzuki, 1981). PLG memegang peranan penting terhadap kualitas surimi, karena memiliki kemampuan untuk membentuk struktur tiga dimensi gel.

Hasil penelitian Bourtoom *et al.* (2009) yang menyatakan kenaikan suhu berpengaruh terhadap pengendapan protein dalam air cucian surimi. Pengendapan tersebut terjadi karena adanya denaturasi protein. Campbell dan Farrel (2006) menyatakan bahwa denaturasi protein tersebut terjadi karena kenaikan suhu yang menyebabkan terjadinya getaran antar molekul. Getaran tersebut cukup tinggi sehingga dapat menyebabkan kerusakan struktur tertier protein. Hal ini mungkin terjadi karena titik isoelektrik (pI) dari protein yang terdapat dalam surimi tercapai pada pH 4. Denaturasi terjadi pada pI karena hilangnya gaya tolak-menolak elektrotatis pada molekul. Penurunan kadar protein juga mengalami penurunan pada pH yang rendah karena melemahnya ikatan ionik antar molekul protein yang menyebabkan terjadinya denaturasi protein (Campbell dan Farrel, 2006).

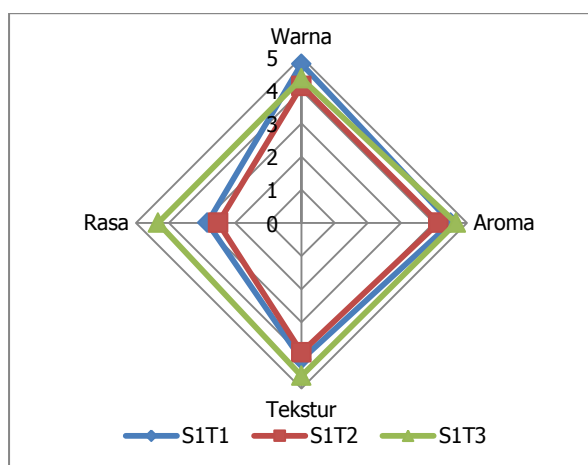
Daya Ikat Air (WHC - Water Holding Capacity)

Daya ikat air (WHC) surimi ikan gabus diduga dipengaruhi oleh kadar air bahan serta rasio amilosa-amilopektin pada tepung sagu. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Wirakartakusumah dan Febriyanti (1994) yang menyatakan bahwa daya serap air dipengaruhi oleh kadar air bahan serta rasio amilosa-amilopektin. Kemampuan menyerap air yang besar pada pati diakibatkan karena molekul pati mempunyai jumlah gugus hidroksil yang sangat besar (Winarno, 2004). Pati sagu asal Indonesia mengandung amilosa dengan kisaran yang lebih tinggi yaitu antara 27-33% (Herawati, 2009). Menurut Baharudin (2008) menyatakan bahwa amilosa pati sebesar 27% dan ukuran granula pati sagu berkisar antara 16-25 µm. Semakin besar granula pada pati maka akan semakin besar pula daya menyerap air (higroskopis). Surimi merupakan konsentrat protein basah, sehingga banyaknya air yang berkaitan dengan protein dan dinyatakan sebagai nilai WHC merupakan fungsi dari komposisi asam amino dan bentuk proteinnya, seperti gugus polar, anion dan kation yang ada didalamnya (Hudson, 1992). Nilai WHC surimi selama

penyimpanan suhu dingin mengalami sedikit penurunan. Secara umum semakin besar jumlah PLG (protein larut garam) maka kemampuan surimi dalam mengikat air juga semakin besar, meskipun ada faktor lain yang lebih berperan yaitu komposisi asam amino yang bersifat hidrofilik. Deteriorasi protein berhubungan dengan penurunan yang tajam terhadap kemampuan membentuk gel, daya ikat air dan kapasitas emulsi lemak. Penurunan nilai WHC surimi selama penyimpanan berkorelasi positif dengan kandungan PLG. Degradasi dari protein miofibril selama penyimpanan menyebabkan ruang diantara jaringan akan semakin sempit sehingga jumlah air yang terikat (terperangkap) akan semakin berkurang. Turunnya nilai WHC surimi akibat proses kemunduran mutu miofibril daging lumat menyebabkan kekuatan gel surimi ikut menurun karena dalam proses pembentukan gel, reaksi antar protein – air akan semakin berkurang seiring dengan lamanya penyimpanan (Zayas, 1997).

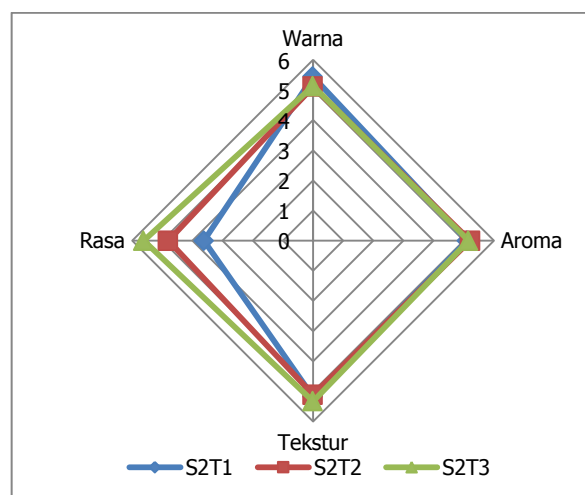
Karakteristik Organoleptik

Sifat-sifat organoleptik dari produk surimi berbasis ikan gabus dan tepung sagu ini juga sangat dipengaruhi oleh komposisi dan suhu penyimpanan. Secara umum, surimi dengan komposisi 100% daging ikan akan sangat mudah berubah sifat organoleptiknya jika disimpan pada suhu yang lebih hangat. Sebaliknya, pada suhu yang lebih dingin, sifat organoleptiknya cenderung stabil, seperti yang terlihat pada Gambar 3a, 3b, dan 3c.



Gambar 3a. Karakteristik organoleptik dari surimi berbasis 100% ikan gabus (S₁) pada suhu penyimpanan yang berbeda (T₁:15°C; T₂:10°C; T₃: 5°C).

Perubahan warna putih kemerahan pada surimi ikan gabus diduga dipengaruhi oleh komponen protein ikan gabus, perlakuan pencucian dalam proses pembuatan surimi, dan kandungan fraksi amilosa pada tepung sagu. Chen (2002) menyatakan bahwa selama proses pembuatan surimi, mioglobin dan hemoglobin berperan penting dalam menghasilkan surimi dengan derajat putih yang tinggi dimana derajat putih merupakan salah satu faktor penentu kualitas surimi. Livingston dan Brown (1981) menyatakan bahwa hemoglobin lebih mudah dihilangkan selama proses penanganan dan penyimpanan, sedangkan mioglobin terikat dengan struktur otot intraseluler. Surimi yang berkualitas tinggi adalah yang memiliki nilai *gel strength* dan derajat putih yang tinggi yang dapat diperoleh jika daging gelap dapat dihilangkan sebanyak mungkin (Ochiai *et al.* 2001).

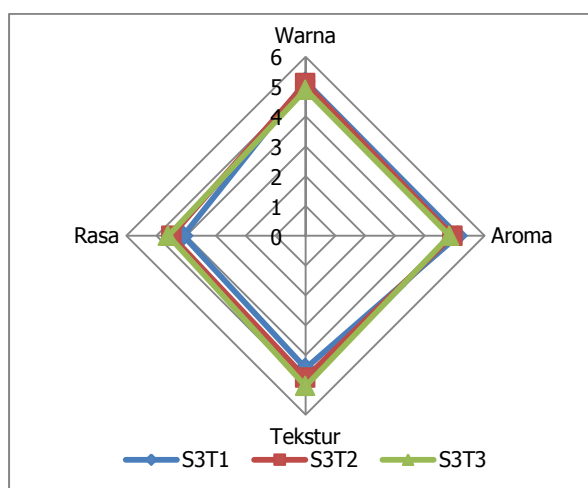


Gambar 3b. Karakteristik organoleptik dari surimi berbasis 95% ikan gabus dan 5% tepung sagu (S₂) pada suhu penyimpanan yang berbeda (T₁:15°C; T₂:10°C; T₃: 5°C).

Aroma yang dihasilkan pada surimi ikan gabus diduga dipengaruhi asam lemak volatil, asam amino esensial bebas, komponen protein, pada daging ikan gabus, dan karbohidrat pada tepung sagu. yang bereaksi selama penyimpanan suhu dingin. Semakin besar jumlah daging ikan gabus maka aroma surimi semakin tercium. Fellow (1992) dalam Rustianti (2008) menyatakan bahwa aroma gurih yang berlebih semakin tercium karena terbentuknya citarasa akibat perubahan struktur lemak, protein, dan karbohidrat selama proses

pengolahan, sehingga tercium aroma gurih yang kuat serta aroma ikan. Menurut Caharley (1992) dalam Rustini (2008), surimi mengandung asam lemak volatile dan asam amino esensial bebas yang juga bersifat volatile sehingga jika komponen tersebut bercampur pada saat pengolahan akan memberikan aroma gurih dan harum.

Tekstur pada surimi ikan gabus ini diduga dipengaruhi oleh kandungan miosin pada tepung sagu yang bereaksi dengan komponen protein pada daging ikan gabus selama proses pengolahan menyebabkan tekstur menjadi padat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syartiwidya (2003) dalam Komaruddin (2011) bahwa kandungan protein yang lebih besar dan kandungan misoin pada tepung akan mempengaruhi pembentukan gel yang akan dihasilkan produk, sehingga produk olahan menjadi lebih padat. Menurut Yoon *et al.*, (2004) protein myofibril ikan memiliki kemampuan membentuk jaringan tiga dimensi gel yang stabil. Miosin lebih berperan dalam mekanisme terbentuknya gel surimi dibandingkan dengan aktin. Selama penyimpanan dingin telah terjadi proses denaturasi protein miofibril yang menyebabkan turunnya kemampuan kelarutan protein didalam garam.



Gambar 3c. Karakteristik organoleptik dari surimi berbasis 95% ikan gabus dan 5% tepung sagu (S_3) pada suhu penyimpanan yang berbeda (T_1 :15°C; T_2 :10°C; T_3 : 5°C).

Herawati (2009) menjelaskan produk pangan yang diproduksi dari bahan pati dengan kandungan amilosa tinggi mempunyai tekstur yang lebih tinggi pula dibandingkan dengan produk pangan

yang diproduksi dari pati dengan kandungan amilosa yang lebih rendah. Koapaha mengatakan bahwa tepung sagu sebagai bahan pengisi yang ditambahkan pada surimi bertujuan untuk memperbaiki daya mengikat air dan membentuk tekstur yang padat. Ibrahim (2002) menjelaskan bahwa amilopektin bertanggung jawab atas elastisitasnya, umumnya kemampuan penguatan tekstur gel berhubungan erat dengan kemampuan daya ikat air oleh npati, semakin besar daya ikat air, semakin besar pula kemampuan penguatan tekstur gel.

Rasa pada surimi ikan gabus diduga dipengaruhi oleh kandungan asam amino, asam glutamat dan glisin yang terdapat pada daging ikan gabus yang berinteraksi dengan komponen pati dan karbohidrat pada tepung sagu. Hal ini sesuai dengan pendapat Acree dan Teranishi (1993) mengemukakan bahwa asam amino merupakan salah satu komponen bau dan rasa. Apriantono dalam Rustiati (2008) menyatakan asam amino yang terdapat pada protein ikan dalam teknologi pangan dapat mempengaruhi rasa manis, gurih, bahkan pahit. Winarno (2004) berpendapat bahwa asam glutamate dan glisin yang terkandung dalam daging ikan dapat menimbulkan rasa gurih. Pernyataan-pernyataan tersebut, menandakan bahwa rasa pada surimi ikan gabus kemungkinan dipengaruhi oleh faktor tersebut. Rasa surimi ikan gabus lebih dipengaruhi oleh bahan-bahan yang terdapat dalam adonan seperti protein daging ikan gabus, garam dan gula. Menurut Lewless and Heymann (1998), rasa suatu bahan pangan berasal dari bahan-bahan itu sendiri dan apabila telah mendapat proses pengolahan maka rasanya dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan dalam proses pengolahan. Salah satu sifat fungsional protein adalah sebagai *flavor binding* produk pangan. Salah satu fungsi garam dalam pembuatan surimi ikan gabus adalah memberikan *flavor*. Gula (sorbitol dan sukrosa) yang ditambahkan dalam proses pembuatan kamaboko selain menciptakan rasa agak manis juga berfungsi sebagai krioprotektif selama penyimpanan dingin (Erdiansyah, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan penambahan tepung

sagu dalam formulasi surimi ikan gabus berpengaruh secara signifikan terhadap karakteristik organoleptik dan fisikokimia dari produk surimi tersebut. Penyimpanan produk surimi pada suhu dingin yang berbeda selama 24 jam juga sangat berpengaruh terhadap sifat sensorinya. Formulasi surimi dengan penambahan tepung sagu sebesar 5% dengan suhu penyimpanan 5°C telah memberikan karakteristik organoleptik terbaik.

Sifat-sifat fisikokimia dari produk surimi berbasis ikan gabus dan tepung sagu ini juga sangat dipengaruhi oleh komposisi dan suhu penyimpanan. Secara umum, kadar air dan daya ikat air (WHC – *water holding capacity*) meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah kandungan tepung sagunya. Sebaliknya, kadar protein dan kadar lemak cenderung berkurang dengan bertambahnya jumlah tepung sagu dalam formulasinya.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tepung sagu sebagai sumber pangan lokal sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pendukung pada berbagai produk hasil perikanan olahan. Berbagai kajian lebih lanjut dari pemanfaatan tepung sagu dalam formulasi pangan olahan masih sangat diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Acree, T.E. and Teranishi, R., 1993. *Flavor Science Sensible Principle and Techniques*. Acs Proff. Reference Book. Washington
- Baharudin, 2008. Penggunaan Na-Sitarat Pada Jenis Tepung yang Berbeda dalam Pembuatan Bakso Kering Ikan Mata Goyang (*Priacanthus tayenus*). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Bourtoom, T., Chinnan M.S., Jantawat, P., and Sanguandeeul, R., 2009. Recovery and characterization of proteins precipitated from surimi wash-water. *J. Food Science and Technol.* 42:599-605.
- Campbell, M.K, and Farrel, S.O., 2006. *Biochemistry 5th Edition*. Belmont (US): Thompson Brooks/Cole.
- Erdiansyah, 2006. Teknologi Penanganan Bahan Baku Terhadap Mutu Sosis Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Tesis. Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Herawati, D., 2009. Modifikasi Pati Sagu Dengan Teknik Heat Moisture Treatment (HTM) dan Aplikasinya dalam Memperbaiki Kualitas Bihun. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Hossain, M.I., Kamal, M.M., Sakib, M.N., Shikha F.H., Neazuddin, and Islam M.N., 2005. Influence of ice storage on the gel forming ability, myofibrillar protein solubility and Ca²⁺- ATPase activity of queen fish (*Chorinemus lysan*) *Journal of Biology Science* 5 (4) : 519-524.
- Hudson, B.J.F., 1992. *Biochemistry of food proteins. Elsevier Applied Sci.*, 419 pp. London
- Komarudin, N., 2011. Fortifikasi Surimi Patin Terhadap Tingkat Kesukaan Biskuit. Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Unpad. Jatinangor.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono, 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Petunjuk Laboratorium. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi. Pusat Antar Pangan Dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.*
- Ochiai, Y., Ochiai, L., Hashimoto, K., and Watabe, S., 2001. Quantitative estimation of dark muscle content in the mackerel meat paste and its products using antisera against myosin light chains. *Journal of Food Science* 66:1301-1305.
- Purnomo, H., 1996. *Dasar-Dasar Pengolahan dan Pengawetan Daging*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Rustiani, R., 2008. Pengaruh Presentase Penambahan Surimi Patin (*Pangasius hypophthalmus*) terhadap Tingkat Kesukaan Roti Ikan. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Unpad, Jatinangor.
- Santoso, J., Yasin Nur, A.W., dan Santoso, 2008. Perubahan Karakteristik Surimi Ikan Cucut dan Ikan Pari Akibat Pengaruh Pengkomposisian dan Penyimpanan Dingin Daging Lumat. Departemen Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan IPB. Bogor.

- Sihmawati, R.R. dan Salasa, M.N., 2014. Aspek Mutu Dan Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Surimi Ikan Belut. UNTAG. Surabaya.
- Sikorski, Z.E., 1999. Seafood: Resources, Nutritional Composition, and Preservation. CRC Pres. Florida.
- Suzuki, T., 1981. Fish and Krill Protein in Processing Technology. Applied Science Publishing.Ltd, London.
- Winarno, F.G., 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 253 hlm
- Wirakartakusumah, M.A., Apriyantono, A., Ma'arif M.S., Suliantari, dan Muchtadi D., 1984. Studi tentang Ekstraksi, Sifat-Sifat Fisiko-Kimia Pati Sagu dan Pengkajian Enzim. IPB Bogor.
- Yoon, W.B., 2004. Evaluating Viscosity of Surimi Paste at Different Moisture Content. Applied Rheology. 14.133-139.
- Zayas, J.F., 1997. Functionality of protein in food. Springer- Verlag, 358 pp. Berlin.